



## **Математика Как Основное Средство Развития Мышления Учащихся В Цифровую Эпоху**

**Алимов Абдусамат Абдурасульевич**  
к.т.н., доцент, Oriental Universiteti

*Received 4<sup>th</sup> Sep 2023, Accepted 6<sup>th</sup> Oct 2023, Online 20<sup>th</sup> Nov 2023*

**Аннотация:** Изучение математики давно служит в образовании средством развития различных видов мышления учащихся. В основных типах мышления, актуальных для цифровой эпохи, одним из главных компонентов является нелинейность мышления. Рассматривается формирование нелинейного мышления через изучение нелинейных порядковых структур. Ключевые слова: математизация наук, нелинейное мышление, научная картина мира, порядковые структуры, компетенции.

В современную цифровую эпоху появляются такие междисциплинарные концепции, как теория информации, кибернетика, теория катастроф, синергетика, искусственный интеллект и т.д. Все эти концепции возникли в результате математизации наук, т.е. процесса проникновения идей и методов математики в самые различные области науки, и были разработаны на основе достижений математики. Появились и новые междисциплинарные категории, к которым можно отнести понятия модели, операции, отношения, изоморфизма, алгоритма и ряд других, ставшие основой новой исследовательской культуры с использованием уникальных возможностей математики и компьютеров в современном цифровом мире.

Начавшееся в эпоху математизации наук бурное развитие кибернетики, компьютерной техники, а затем и системы Интернета вызвало становление и развитие нового стиля научного мышления. Ключевую роль в начавшей научной революции играет феномен компьютера, поэтому эту революцию называют 68 цифровой. Все эти процессы непосредственно затронули всю систему образования; цели, содержание, формы и методы обучения.

В современном цифровом мире изменились требования к выпускникам школ, лицеев и вузов, их компетенциям. Они должны уметь находить комплексные эффективные профессиональные решения на основе междисциплинарного синтеза знаний и методологии математического моделирования, обладать развитыми аналитическими способностями и критическим мышлением, что является одним из важнейших компонент в компетенциях специалиста в цифровую эпоху.

Математика во все времена служила в образовании непревзойденным средством развития различных видов мышления учащихся. Многие ученые уже давно писали о развитии логического мышления с помощью математики. Позднее были введены понятия о таких видах мышления, как алгоритмическое, комбинаторное, функциональное, образно-геометрическое (визуальное) [1].

Психологи выделяют свои типы мышления. В последнее время получили распространение термины: критическое мышление, дивергентное мышление, латеральное мышление. Люди, обладающие такими типами мышления, способны мыслить креативно и нестандартно, что существенно повышает их умственные возможности.

Во всех этих типах мышлений одним из главных компонентов является нелинейность мышления. Автор концепции латерального мышления Эдвард де Бono в своих книгах рекомендует: нелинейное мышление легче всего развивается у детей. Их ум еще не засорен шаблонами, они доверяют интуиции, не боятся показаться смешными, высказывая всякие абсурдные, с точки зрения взрослых, вещи.

Но что же такое нелинейное мышление? У выпускников школ и вузов в настоящее время вырабатывается в основном линейное мышление. Этот тип мышления характерен для механистической парадигмы в науке. При этом типе мышление, как правило, происходит поступательно, безальтернативно, однолинейно, однозначно предсказуемо, хаос – только деструктивен; мир связан жесткими причинно-следственными, линейными связями. Линейным называют обычно процесс, в котором, зная необходимый набор параметров, всегда можно с абсолютной точностью рассчитать, что в данной точке происходило или будет происходить. Люди строят прогнозы, как правило, сознательно или бессознательно, линейно экстраполируя в будущее происходящее сейчас или бывшее в ближайшем прошлом.

В математике понятие линейности встречается в разных смыслах. Кроме известного из школьного курса понятия линейной функции используются понятия линейного оператора, линейного пространства и т.д. Линейность – один из идеалов простоты. Поэтому многие поколения математиков и физиков пытались свести реальные задачи к линейному поведению. Замечательно, что это во многих случаях удается в бесконечно малом приближении, поэтому так важен простой линейный случай.

Классическая механическая линейная модель мира давно вызывала 69 неприятие со стороны многих ученых. Но только в XX веке научная картина мира стала меняться, возникает постнеклассическая картина мира, характеризующаяся отказом от детерминизма и абсолютизации, признанием идей самоорганизации, конструктивной роли хаоса.

*Нелинейность* является одним из наиболее часто используемых в постнеклассической науке понятием. Нелинейность в философском смысле есть нарушение условий аддитивности и пропорциональности в некотором явлении, т.е. результат суммы воздействий не равен сумме их результатов, результат непропорционален усилиям; целое не есть сумма его частей и т.д. Нелинейность процессов делает принципиально ненадежными и недостаточными прогнозы экстраполяции от наличного, существующего.

В условиях современного мира линейное мышление, до сих пор доминирующее как в умах людей, так и в ряде областей науки, становится принципиально недостаточным, и даже опасным. Но в сложном современном мире большинство явлений и процессов уже не могут быть описаны линейными моделями. Поэтому школа и вуз должны формировать у учащихся нелинейное мышление, которое предполагает поиск нешаблонных путей к достижению целей, понимание, что главную роль в мире играет неустойчивость и неравновесность, случайность; а поведение нелинейных процессов вариативно и однозначно непредсказуемо.

Между тем школа и вуз плохо учат нелинейности мышления. Одним из способов формирования нелинейного мышления является изучение нелинейных структур, в частности порядковых, в математических курсах.

В школьной математике учащиеся встречаются в основном лишь с линейным порядком. Однако уже в начальной школе можно использовать задачи, в которых встречается нелинейный порядок.

В основной школе одним из первых видов нелинейных порядков, с которыми знакомятся школьники, является отношение делимости. С помощью этого отношения могут быть проиллюстрированы многие важные понятия, лежащие в основе нелинейных порядковых структур (решеток, булевых алгебр и т.д.). При изучении этого вида отношения порядка необходимо обратить внимание учащихся на сходство и отличие его от линейного порядка.

На первом курсе вуза важно вновь обращаться к примерам нелинейных порядков с тем, чтобы у студентов не создалось представления о порядковых структурах как чисто линейных. Без такого предварительного обращения к нелинейным структурам при их изучении на старших курсах вуза возникают определенные сложности, связанные с отсутствием интуиции для нелинейных порядков. В частности, многие студенты не могут понять разницы между понятиями максимального (минимального) и наибольшего (наименьшего) элементов.

Одним из наиболее часто встречающихся в математике типов нелинейно упорядоченных структур являются решетки. Этот тип структур имеет прямое отношение к школьной математике, поэтому, хотя этот раздел в большинстве вузов в основном курсе алгебры не изучается, желательно его включение в 70 программу заключительного семестра курса алгебры. Частным случаем решеток являются булевы алгебры. Конкретные модели булевых алгебр (алгебра множеств, алгебра высказываний, алгебра релейно-контактных схем, алгебра НОД и НОК) целесообразно рассмотреть еще на младших курсах.

#### Список литературы

1. Тестов В.А. Математическая одаренность и ее развитие //Перспективы науки и образования: международный электронный научно-практический журнал: <http://pnojurnal.wordpress.com>, №6, 2014. – С. 60-67.
2. Тестов В.А. Порядковые структуры в алгебре и теории чисел. –М.: МПГУ, 1997. –110 с.